

Information Ecology and Domain Definition

Carlos Pampulim Caldeira (University of Évora, Portugal) - ccaldeira@di.uevora.pt

Abstract

Any information system exists within a given context. Organizations have their own strategic objectives, human resources, technological and financial resources that make them unique among their peers. The architecture of an organization must then be a natural structure, adapted to the reality that you want to represent in a data model. As it is the basis for the exchange of information between the various production centers of the organization, so the organizational vocabulary must be understood by all agents involved in information management. If there is a dissonance in the communication channel information stops flowing in an intelligible format transforming agents in antagonists, instead of the desired cooperative work. The correct definition of domains is a fundamental task and must follow a comprehensive perspective. This paper presents a brief introduction to the application of theoretical information ecology in the building of more contextualized data domains.

Keywords: information ecology, domains, information systems.

A Ecologia da Informação na Definição de Domínios¹

Resumo

Todo e qualquer sistema de informação existe dentro de um determinado contexto organizacional. As organizações têm os seus próprios objectivos estratégicos, recursos humanos, meios tecnológicos e financeiros que a tornam única entre os seus pares. A arquitectura de uma organização tem então de ser igualmente uma estrutura singular, adaptada à realidade que pretende representar num modelo de dados. É a base para a troca de informação entre os vários centros de produção da organização, pelo que o vocabulário organizacional tem que ser compreendido por todos os agentes informativos. Caso haja uma dissonância nos canais de comunicação a informação deixa de fluir num formato inteligível, tornando os agentes em antagonistas, em vez do pretendido trabalho cooperativo. A correcta definição dos domínios é assim um trabalho fundamental e que deve seguir uma perspectiva abrangente. Este artigo apresenta uma breve introdução teórica à aplicação da ecologia à construção de domínios mais contextualizados.

Palavras chave: ecologia da informação, domínios, sistemas de informação.

¹ Comunicação apresentada ao 6º CONTECSI - International Conference on Information Systems and Technology Management TECSI/EAC/FEA/USP. São Paulo. 03 – 05 June 2009.

1. Introdução

Na qualidade da informação de um sistema há um factor limitante que é a fascinação de muitos gestores e técnicos pela tecnologia *de per si*. Esse deslumbramento tecnológico ofusca o objectivo primordial da informação: informar os actores que participam e desenvolvem os ambientes organizacionais. Por melhores e mais potentes que sejam os sistemas informáticos eles apenas serão úteis se os utilizadores estiveram interessados na informação produzida [3].

O desenvolvimento de sistemas de informação com suporte em bases de dados traduz-se bastantes vezes na mera aquisição de novos meios tecnológicos. Esta abordagem contudo tem uma eficácia reduzida, pois a componente informação – a parte mais importante do sistema – é deixada de fora, sendo assim tratada como um simples adereço.

Ao invés as organizações necessitam de uma perspectiva holística rapidamente adaptável às solicitações socioeconómicas. Esta abordagem designa-se como ecologia da informação e estrutura-se sobre os elementos fundamentais da organização: valores culturais, sociais, económicos, organizações e, por último, nos meios tecnológicos.

No caso particular das bases de dados a ecologia da informação actua a montante do modelo de dados. Como se sabe antes da construção física das tabelas de uma base de dados é fundamental que se faça um planeamento adequado de todo o projecto de desenvolvimento. A metodologia que permite organizar a planear essa construção é o modelo de dados, pelo que é aconselhável que o conjunto de factos subjacente ao modelo seja simultaneamente diversificado e ajustado ao sistema de informação.

1.1 O que é um conceito?

Um conceito é uma representação de um objecto ou acontecimento que entra na composição de um sistema. O conceito é uma convenção social que pode ser representada e transferida para o modelo de dados. Um conceito tem associado a si elementos cognitivos próprios e outros que são derivados de comportamentos sociais [1].

A estrutura global de um conceito, i.e., a sua morfologia externa mais o seu próprio conteúdo informativo, é composta pela combinação de comportamentos sociais e elementos cognitivos que se complementam entre si numa proporção que varia ao longo do tempo. É um processo de negociação

complexo que requer alguma forma de coordenação e um compromisso para atingir determinados objectivos.

2. A ecologia da informação

O conteúdo informativo de um conceito, que está directamente relacionado com o modo como o conceito é entendido pelos actores de um sistema de informação, é influenciado em parte pela genética da informação – as normas, conteúdos e preferências que são embutidas em cada conceito – e noutra parte pela sua morfologia externa. Um determinado conceito ou facto é sempre constituído pela soma desses dois componentes, que não têm necessariamente que ter pesos iguais.

A morfologia é o resultado da interacção social directa com um conceito: “um aluno é uma pessoa que estuda numa escola” ou “um automóvel é um veículo motorizado com quatro rodas”. É aquilo que é visualizado por um actor – seja um objecto concreto, um acontecimento ou outro fenómeno qualquer – e imediatamente compreendido. É uma atitude essencialmente cultural e naturalmente endógena em qualquer sistema de informação. É um fenómeno empírico construído habitualmente sobre um número reduzido de elementos que sustentam a definição ou a interpretação de um determinado conceito [2].

O resultado da aplicação *ad hoc* da análise morfológica traduz-se num mecanismo de selecção de preferências usualmente herdadas por imitação acrítica de exemplos, que na maior parte das vezes são bastante dissemelhantes do conceito que se está a analisar [5]. É por isso mesmo uma aplicação monocórdica e artificial, e que não leva em conta o funcionamento dinâmico dos sistemas.

Uma análise dinâmica não pode socorrer-se apenas de simples observações morfológicas, tem obrigatoriamente que se associar a mecanismos de exploração da evolução da informação. A evolução induz nos conceitos um conjunto de preferências ou características multifacetadas originadas nas regras de funcionamento do mundo real. Além da imitação proveniente da morfologia a evolução da informação inclui um processo adaptativo que molda um conceito de acordo com uma abordagem sistémica.

Os utilizadores actuam sobre a informação modificando o seu conteúdo genético original, causando uma evolução que origina um produto informativo distinto da matéria-prima original. Um observador externo a um sistema de informação tem uma percepção diferente – mais limitada e descontextualizada – da de um actor interno. No exterior os factos tendem a ser entendidos apenas com base na sua morfologia externa, ou seja, são vistos de

uma forma isolada, e sem levar em consideração os *inputs* genéticos derivados do funcionamento do ecossistema da informação.

A manipulação genética da informação decorre em várias fases. Num primeiro momento a informação está num estado incipiente em que o seu conteúdo deriva essencialmente das suas propriedades morfológicas e anatómicas². O conceito de aluno, por exemplo, na fase zero tem o mesmo significado numa escola básica ou numa universidade. Num segundo momento o conhecimento organizacional implícito a cada nível de ensino induz uma alteração genética, cujo resultado é a especialização da entidade aluno de acordo com cada caso.

Há uma evolução diferenciada através de processos de selecção culturais próprios a cada sistema de informação. Estes mecanismos de co-evolução – entendidos numa perspectiva genético-cultural – utilizam o material de base original, no exemplo anterior o aluno como alguém que estuda um assunto numa escola, e transformam-no, modificando a sua composição genética, numa nova entidade adaptada a um determinado modelo.

Após a primeira iteração entre o fenótipo³ original e os factores culturais a evolução da informação passa a ser conduzida por um mecanismo misto genético-cultural. A co-evolução é um processo célere de diferenciação, que induz novos factos a uma taxa superior à da soma genes+cultura, de mensuração difícil e que tem um modo de funcionamento específico para cada situação. Os factores culturais alteram o modo como a morfologia se adapta ao ecossistema da informação, afectando assim a adaptação do genótipo a uma utilização sustentável no ambiente de exploração dos dados. Não há por isso qualquer forma de obter uma bitola padronizada que permita analisar sempre da mesma maneira conceitos semelhantes localizados em ecossistemas de informação completamente distintos. Para podermos apreciar os efeitos culturais de uma organização sobre um conceito só existe um caminho: a análise pormenorizada do impacto da pressão cultural. Todo e qualquer tópico pode conter genes mais antigos – e tendencialmente mais estáveis – e outros mais recentes normalmente mais instáveis e, portanto, mais obscuros e menos evidentes, e que não se conseguem traduzir tão facilmente para um modelo de dados. Os genes

estáveis são os elementos formativos mais evidentes, aqueles que são quase imediatamente associados ao papel desempenhado por um conceito. Os instáveis são mutações recentes que não se conseguem modelar facilmente, podendo mesmo considerá-los como constituindo um nível proto-cultural.

Esta dicotomia é uma dialéctica difícil de gerir mas fundamental para podermos compreender melhor a relação entre os genes que governam a teoria da evolução da informação e a cultura organizacional. Nesta perspectiva o nicho ecológico da informação é a metodologia de base que permite analisar essa evolução.

3. O carácter único da informação

O peso da componente teórica no campo da ecologia da informação é grande, em contraste com o reduzido número de normas práticas. Como é óbvio isso não significa que não existam metodologias práticas mas essencialmente que ainda não foi estabelecido um corpo normalizado de técnicas que permitam fazer esse desenvolvimento. Na realidade não é fácil conseguir extrair a informação necessária para testar os pressupostos e os resultados dos modelos de dados de acordo com a teoria da ecologia da informação.

A compreensão da forma como se desenvolve a interacção entre a morfologia e a genética dos conceitos, e de que modo é que esses mecanismos se reflectem na ecologia da informação continua a ser o maior desafio para a explicação dos fundamentos da evolução da informação. A construção do nicho da informação conduz frequentemente a resultados inesperados, e que por esse facto são altamente especializados e com utilizações especializadas.

O grau de diferenciação imposto pela cultura das organizações sobre conceitos semelhantes depende da complexidade estrutural e funcional da sua estrutura interna. Uma instituição com uma estrutura simples, e consequentemente com um funcionamento que não induz modificações genéticas extraordinárias, produz um nicho conceptualmente mais pobre – e mais facilmente compreensível – se o compararmos com culturas organizacionais mais ricas e dinâmicas.

3.1 A mutação genética da informação

A mutação genética da informação é um produto da interacção entre um conceito e o contexto sociocultural em que está inserido. É um mecanismo dinâmico que se desenvolve num ambiente multidimensional. O

² No sentido de que trata da forma e posição dos diferentes factos ou elementos da informação e das relações entre si.

³ O fenótipo é a morfologia externa – características físicas – ou comportamentos visíveis de um objecto ou fenómeno resultante da interacção do seu genótipo com o ambiente que o rodeia.

conteúdo genético é o resultado de um conjunto de processos dos quais os mais importantes são os dois seguintes:

- a) modo como um conceito é compreendido, assimilado, transformado e adoptado pelo utilizador médio da organização;
- b) Desmontagem e reconstrução do conceito pelos especialistas da organização, i.e., pelos utilizadores com uma influência organizacional superior à média.

A mutação genética é assim um processo criativo realizado com suporte num acordo social e cultural entre os diferentes tipos de actores de um sistema de informação. O enriquecimento de um conceito envolve a sua mutação de estado através de um confronto entre os actores do sistema em que ocorre a transformação. No fundo é um processo criativo englobado numa abordagem sistémica, sustentável e que, de um modo natural, funciona de um modo distribuído. Não depende – não deve depender – de um único processo cognitivo, individual ou social, e desenvolve-se ao longo de uma determinada linha temporal, dado que não é provável que ocorra apenas num único momento.

4. A construção do nicho da informação

Todas as organizações moldam de uma forma peculiar os conceitos que transitam nos seus sistemas de informação. A pressão organizacional altera o conteúdo genético da informação, influenciando a sua adaptabilidade aos ecossistemas da informação.

Este mecanismo de engenharia designa-se como a construção do nicho da informação ou, simplesmente, construção do nicho. A noção de nicho não significa a construção de um qualquer artefacto, mas antes a concepção de um conjunto de factos ou atributos que são aplicados aos conceitos originando mutações nos genes da informação. O desenvolvimento do nicho transforma conceitos que na sua forma básica são semelhantes noutros com menos pontos de analogia.

O nicho da informação afecta profundamente a forma como as entidades informativas se desenvolvem e distribuem no sistema. Os efeitos não se circunscrevem exclusivamente aos conceitos, aplicando-se da mesma forma ao fluxo de dados e à matéria basilar (dados atómicos) que é transferida entre os nós do sistema.

A construção do nicho é responsável por múltiplas formas negligenciadas de *feedback* relacionadas com a evolução da informação nos sistemas. A aplicação da teoria do nicho da informação é uma forma de

sistematizar a construção de modelos de dados mais ágeis e flexíveis, com capacidade acrescida de adaptação a alterações do mundo real.

O nicho diferencia-se das abordagens clássicas que se baseiam unicamente em generalizações obtidas a partir da morfologia externa dos conceitos. Os métodos habituais originam modelos com desenhos demasiado simplistas, dado que não ponderam como deve ser a maioria dos requisitos necessários à construção de bases de dados com altos níveis de desempenho. Em última análise as metodologias que não levam em consideração a ecologia da informação conduzem a modelos de dados monolíticos com fraca capacidade de adaptação a novas solicitações.

A riqueza semântica dos conceitos não pode, nem deve, ser encapsulada de uma forma minimalista. As formulações demasiado simplistas que estão mais divulgadas para o desenho de modelos de dados produzem aplicações que em grande parte não correspondem às necessidades e anseios dos utilizadores. A utilização da teoria da ecologia da informação pelo contrário dá-nos a possibilidade de construir modelos com um maior conteúdo semântico, mais próximo da informação organizacional que pretendemos modelar e, consequentemente, com possibilidades acrescidas de utilização.

4.1 A quantificação da informação

Num sistema a quantidade de informação de um conceito pode ser definida como sendo a soma da sua morfologia externa com o seu conteúdo genético.

O nicho da informação pode influenciar positivamente a componente genética quando diminui a entropia do sistema incrementando proporcionalmente o grau de organização do conceito. Por outro lado, uma acção negativa sobressai quando o conteúdo genético de um conceito resulta de tal forma desorganizado que não se consegue obter um padrão reconhecível.

Sendo Ti o conteúdo genético da informação então podemos considerar que:

$$Ti = Me \pm Cg$$

Em que Me é a morfologia externa da informação e Cg o seu conteúdo genético (que é determinado pelo nicho da informação).

Neste modelo podem ser considerados três casos: o sistema isolado, e a informação genética positiva ou negativa derivada do nicho da informação:

$$Ti(1) = Me$$

$$Ti(2) = Me + Cg$$

$$Ti(3) = Me - Cg$$

A componente externa – a morfologia – pode ser considerada fixa sendo assim independente da construção do nicho. É por isso que um conceito como, por exemplo, o aluno num momento inicial tem o mesmo conteúdo informativo qualquer que seja o ecossistema de informação analisado. Mas, essa componente fixa sofre uma mutação genética e tende a diferenciar-se segundo as regras de funcionamento do sistema de informação.

A maior parte dos modelos de dados não retratam a realidade com o rigor necessário por considerarem indevidamente que estão a tratar com elementos isolados e sem informação interna. Mas, essa é uma simplificação errónea dado que a maior parte dos elementos de um sistemas não funcionam isoladamente uns dos outros. Através de mecanismos mais ou menos evidentes os elementos estão sujeitos a modificações muito variáveis feitas pelos agentes organizacionais. São essas adaptações, representadas na componente genética da ecologia da informação, que transmitem aos conceitos o carácter único e especializado.

A utilidade da ecologia da informação é o de servir de suporte teórico à construção de princípios metodológicos sobre o conteúdo informativo dos elementos constitutivos dos sistemas. Em particular, do estabelecimento do axioma fundamental sobre a aplicabilidade global da mutação genética da informação.

Há três tipos de interpretação para a fórmula de quantificação do teor informativo de um conceito [4]:

- a) Num primeiro modelo a genética está sempre dependente da morfologia. Os traços morfológicos são desse modo dominantes e determinam em larga medida as mutações genéticas da informação. A influência da cultura organizacional é tendencialmente nula.
- b) Num segundo ponto de vista é sugerido que a morfologia e a genética não estão indissociavelmente ligadas, sendo pelo contrário semi-independentes. As modificações genéticas e os traços morfológicos interagem – embora parcialmente – sempre num único e mesmo sentido.
- c) No terceiro ponto de vista a morfologia e a genética são completamente independentes.

São formatos autónomos que podem ou não interagir entre si. Este modo de quantificação é provavelmente o que mais se aproxima da realidade, e aquele que de facto explica as decisões que são actualmente tomadas na construção de modelos de dados: desenhos feitos apenas com base na morfologia ou na morfologia associada a muitos ou poucos elementos genéticos da informação.

4.2 Qual é a forma correcta de calcular o conteúdo informativo de um conceito?

Os adeptos do minimalismo conceptual e da utilização acrítica dos métodos habituais/clássicos de análise de sistemas poderão argumentar que os efeitos da cultura organizacional são neutrais, ou seja, ou quanto muito apenas uns adornos semânticos meramente decorativos, ou seja, sem qualquer papel de relevo na estrutura informativa dos conceitos. De acordo com esse raciocínio a equação:

$$Ti = Me \pm Cg$$

fica reduzida a:

$$Ti = Me$$

É possível desenvolver modelos de dados com base neste pressuposto minimalista? Sim, é possível! E, como se sabe é a forma mais utilizada nessa área. É provável que origem bons sistemas de informação? Não! E novamente a realidade vem em nosso auxílio: quantos relatos não se conhecem de sistemas de informação que funcionam de um modo dissonante relativamente aos objectivos esperados e projectados? São muitos e, infelizmente, a situação mais habitual. Ora, isso traduz-me em níveis mínimos de qualidade dos serviços pelo que os modelos devem ser construídos com suporte no método da ecologia da informação. Só assim se podem produzir sistemas de informação ajustados à realidades das organizações e eficientes na resolução dos seus problemas.

5. Referências

- [1] L. Barret, P. Henzi, e R. Dunbar, “Primate cognition: from ‘what now?’ to ‘what if?’”, *Trends in Cognitive Sciences*, Elsevier, 7(11), 2003, pp. 494-497.
- [2] A. Bisin e T. Verdier, “The Economics of Cultural Transmission and the Dynamics of Preferences”, *Journal of Economic Theory*, 97, 2001, pp. 298-319.

[3] T. Davenport, *Information Ecology*, Oxford University Press, New York, 1997.

[4] R. Dunbar, L. Barrett, e J. Lycett, *Evolutionary Psychology: A Beginner's Guide*, Oneworld Publications, Oxford, 2005.

[5] A. Rogers, "Does Biology Constrain Culture?", *American Anthropologist* 90(4), 1988, pp. 819-831.